

AT-NO: JP362106935A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62106935 A  
TITLE: CORONA DISCHARGE TREATMENT OF RESIN MOLDING  
PUBN-DATE: May 18, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
OGISU, YASUHIKO  
TOTANI, HISAO  
GOTO, KAZUAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME                | COUNTRY |
|---------------------|---------|
| TOYODA GOSEI CO LTD | N/A     |

APPL-NO: JP60246758

APPL-DATE: November 1, 1985

INT-CL (IPC): C08J007/00, H01T019/04

US-CL-CURRENT: 427/533

ABSTRACT:

PURPOSE: To maximize the effect of corona discharge treatment on a resin molding, by moving the curve-faced discharge point of a corona discharge electrode along the treatment surface of the resin molding according to specified conditions.

CONSTITUTION: A resin molding plate 1 is mounted through an electrical-insulating plate 71 on the upper surface of a counter electrode 63 mounted on an electrical-insulating bearing 70 attached to a flat base A and an electrode support arm 73 whose angle of attachment is adjustable is fixed on the top of a vertically and horizontally movable support 72 vertically attached to

the side  
of the base A. A corona discharge electrode 50 provided with a curve-  
faced  
discharge point 52 at the top of a rod-like held part 5 is attached  
to the arm  
73. The distance h between the treatment surface of the molding 1  
and the  
discharge point 52 is set at  $0 \sim 50$ mm, and the molding 1 is rotated  
through  
the bearing 70 at a speed of  $0 \sim 500$ mm/sec at the same time when  
high-frequency waves are applied to the electrode 50 to perform  
corona  
discharge treatment.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-106935

⑬ Int.Cl.:

C 08 J 7/00  
H 01 T 19/04

識別記号

3 0 3

庁内整理番号

7206-4F  
7337-5G

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 樹脂成形品のコロナ放電処理方法

⑯ 特 願 昭60-246758

⑰ 出 願 昭60(1985)11月1日

⑱ 発 明 者 荻 巢 康 彦 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

⑲ 発 明 者 戸 谷 日 左 男 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

⑳ 発 明 者 後 藤 和 明 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

㉑ 出 願 人 豊田合成株式会社 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地

㉒ 代 理 人 弁理士 恩田 博宣

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

樹脂成形品のコロナ放電処理方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 放電先端部(52)が曲面形状をしているコロナ放電用電極(50)を、その先端が樹脂成形品(1)の液処理面から0~50mm離れるようにして0~500mm/secの速度で前記樹脂成形品(1)の表面に沿って移動させることを特徴とする樹脂成形品のコロナ放電処理方法。

2. 放電先端部(52)がほぼ球形状をしている特許請求の範囲第1項記載の樹脂成形品のコロナ放電処理方法。

3. 樹脂成形品(1)はポリオレフィン系樹脂からなっている特許請求の範囲第1項記載の樹脂成形品のコロナ放電処理方法。

## 3. 発明の詳細な説明

### 発明の目的

(産業上の利用分野)

この発明は樹脂成形品のコロナ放電処理方法に

関するものである。

(従来の技術)

ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂は極性基が少ないので、その表面に塗料、接着剤、印刷剤等が付着しにくいという性質がある。

そこで、ポリオレフィン系樹脂成形品の表面に塗装、接着又は印刷を施す場合、その前処理として表面改質処理が行なわれるが、この表面改質処理方法の一つとして、プラズマ処理法がある。

プラズマ処理法は樹脂成形品のほぼ全表面を一度に活性化することができるので、自動車のバンパーやモール等の塗装・接着前処理に大きな成果を上げている。

しかしながら、前記プラズマ処理法においては減圧されたプラズマガス雰囲気が必要なため、真空槽、真空ポンプ、配管系等の大掛りで高価な設備を要する上に、キャリアガスを使用しなければならず、さらに、真空槽内を減圧にするのに時間がかかるという問題があった。又、この方法は回

分的に行なわざるを得ないので、工程の自動化が困難であった。

そこで、これらの問題を解決するためにポリオレフィン系フィルムの表面改質に利用されているコロナ放電処理法を樹脂成形品の表面改質に適用することが考えられる。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、フィルムの改質に利用されているコロナ放電処理法では先端部が棒状乃至針状の放電電極が使用されているので、この方法を複雑な3次元形状をしている樹脂成形品の表面改質処理に適用してみると、前記棒状等の放電電極が樹脂成形品の表面形状に追従できないという問題がある。

そこで、本発明者等はこの問題を解決するために鋭意検討したところ、放電先端部が曲面になっている構造の電極を使用すればよいという事実を見出したが、この構造の電極にあっては、樹脂成形品の表面から電極先端までの距離と、電極を移動させる速度によってコロナ放電処理による樹

面に十分到達する。樹脂成形品の表面に沿ってコロナ放電電極が移動する移動速度も500 mm/sec以下で、樹脂成形品の表面改質効果が均質にゆき渡る。

(実施例)

次に、本発明を具体化した第一実施例を第1～5図に基づいて説明する。

〔樹脂成形品〕

本発明でいう樹脂成形品とは表面改質が必要な合成樹脂成形品をいい、好ましくは活性な官能基がないポリオレフィン樹脂を成形して得られた三次元的に凹凸を有するものをいう。

この実施例において具体的にコロナ放電処理される樹脂成形品は第1図に示すようにポリプロピレン樹脂で成形された自動車用インストルメントパネルパッド(以下インパネパッドと略称する)1である。この成形品はその表面にポリ塩化ビニル樹脂製の表皮が接合されてインストルメントパネル製品になる。

インパネパッド1はその上面2と前面3との境

界、上面2と側面4との境界等に突状のコーナ部5を有しており、各コーナ部5のアルは約6 mmである。

又、インパネパッド1の上面2の左右両側には二つの浅い皿部6、7が設けられている。従って、皿部6、7の上縁には凸状のコーナ部8が、そして皿部6、7に底縁には凹状のコーナ部9がそれぞれ存在し、各コーナ部8、9のアルは約6 mmである。

〔コロナ放電処理装置〕

(問題点を解決するための手段)

本発明は、前記目的を達成するために放電先端部が曲面形状をしているコロナ放電電極を、その先端が樹脂成形品の被処理面から0～50 mm離れるようにして0～500 mm/secの速度で前記樹脂成形品の表面に沿って移動させるという技術的手段を採用する。

(作用)

放電先端部の曲面がコロナ放電を発生させる。このコロナ放電は前記曲面から外方に均一なパターンを形成して放射される。コロナ放電電極の先端が樹脂成形品の表面から50 mmと一定距離以下の位置にあるのでコロナ放電は樹脂成形品の表

又、前記上面2に左端部にはサイドデフロスタ用エアの吹出口10が、そして同じく前面3の左右側には二つの換気・空調用エアの吹出口11、12がそれぞれ形成されている。各吹出口10、11、12はほぼ四角形状をなし、それらの縁及び四隅にはアルが6～15 mmのコーナ部13がある。

〔コロナ放電処理装置〕

第2図、第3図に示すようにこの実施例に使用されるコロナ放電処理装置は次の手段から構成され、それらは2段の踏台状基台Aの上とその側部

とに分かれて配置されている。

すなわち、コロナ放電処理装置は基台A左側の棚14に設置されている高周波発振器16と高圧トランス(図示なし)とからなる高周波印加手段Bと、基台Aの第2段目に設置されている電極移動手段Cと、前記電極移動手段Cに把持されているコロナ放電用電極50と対向するように基台Aの第1段目に固定されている対向電極手段Dと、前記基台Aの右側部に前記電極移動手段Cを制御するために設置されている制御ユニットEとから構成されている。

高周波印加手段Bにおいて高周波発振器16は20〜30KHz、最大出力350Wの高周波を発生するタンディック社の製品(商品名HV05-2)が使用されている。

又、高圧トランスは高周波発振器16からの高周波を昇圧してコロナ放電用電極50に高電圧を印加するもので、同じくタンディック社の製品(商品名スーパーC)が使用されている。

電極移動手段Cは前記コロナ放電用電極50を

矢印Xで示すX軸(左右)方向に移動させるためのX軸移動手段20と、同じく矢印Yで示すY軸(前後)方向に移動させるためのY軸移動手段30と、同じく矢印Zで示すZ軸(上下)方向に移動させるためのZ軸移動手段40とから構成されている。

前記X軸移動手段20において基台A上には平行かつ水平方向に2本の案内ロッド28が固定されている。

この案内ロッド28にはY軸移動手段30を支えるためのターンテーブル26がX軸方向に滑動可能に設けられている。なお、ターンテーブル26の下面に螺合部29付きの支持部材23が取り付けられ、その支持部材23に前記2本の案内ロッド28が挿通されている。

又、前記2本の案内ロッド28間において前記螺合部29には1本のスクリュ軸27が螺合され、その一端部には歯車21aが取り付けられている。

そして、この歯車21aがサーボモータ25の回転軸22の歯車2bと噛み合い、サーボモータ

25の回転が前記スクリュ軸27に伝達されるようになっている。

従って、サーボモータ25の回転はターンテーブル26の変位に変換され、Y軸移動手段30がX軸方向に移動するようになっている。

前記Y軸移動手段30において第4図に示すようにターンテーブル26の両側部にはそれぞれ2個の軸受35が設けられ、それらの軸受35には平行かつ水平方向に2本のスクリュ軸31が回転可能かつ進退不能に取着されている。これらのスクリュ軸31の一端側には歯車36が取り付けられ、サーボモータ32の回転軸37に連結されている。2本のスクリュ軸31には同軸31に直交するように螺合部材34が螺合されており、その螺合部材34の中央部にY軸アーム33が取り付けられている。そして、Y軸アーム33の他端部にはZ軸移動手段40が固定されている。

従って、Y軸移動手段30においてもサーボモータ32の回転が歯車36、スクリュ軸31、螺合部材34に伝達されて、Z軸移動手段40がY

軸方向に移動するようになっている。

Z軸移動手段40においてY軸アーム33の他端部に板状の固定テーブル41が垂直状に固定されている。

そして、固定テーブル41の前側面には平行かつ上下方向に2本の案内ロッド42が固定されており、それら案内ロッド42の軸方向には滑動可能な滑動部材44が同案内ロッド42に水平状に取り付けられている。

滑動部材44の中央部に設けられたねじ穴(図示なし)にはスクリュ軸46が螺合され、同スクリュ軸46は固定テーブル41の上部に設置されたサーボモータ45の回転軸47に直結されている。

他方、滑動部材44には前記コロナ放電用電極50を把持して下方向に延びるZ軸アーム43の上端部が固定されている。

従って、サーボモータ45を回転させれば、スクリュ軸46が回転してZ軸アーム43及びコロナ放電用電極50が昇降するようになっている。

又、制御ユニットEにはコロナ放電用電極50をインパネパッド1の表面近傍に移動させるためにX、Y、Z軸移動手段20、30、40の作動を制御する運動プログラムや高周波印加手段Bの作動開始と停止を制御するプログラムが書き込まれている。

又、基台Aの内方下部にはコロナ放電処理時に発生するオゾン等のガスを排出するための排気手段Fが設置されている。

#### 〔電極〕

前記Z軸アーム43の先端に把持されるコロナ放電用電極50には高周波発振器16が接続されている。この電極50はステンレス鋼から形成されており、直径約2mmの棒状の被把持部51とその被把持部51の先端において半径が約2.5mmの球状又はほぼ球状に形成されている放電先端部52とから構成されている。

基台Aの第1段目の上面であって前記コロナ放電用電極50の下方には対向電極手段Dが設けられている。

この対向電極手段Dにおいては第5図に示すように基台A上に梯形状の電極台61が設置されている。そして、この電極台61の上にインパネパッド1の裏面形状に合致するように形成された対向電極基材62が設けられ、その表面に対向電極63が金属メッキ、真空蒸着、スパッタリング、導電塗料塗着、アルミ箔貼付等の手段によって被覆形成されている。

この対向電極63の上面にインパネパッド1の裏面が当接するようになっているが、インパネパッド1の吹出口10、11、12にはその裏側から断面等の絶縁板15が当てられ、対向電極63が露出しないようになっている。

なお、前記対向電極基材62は、例えば、インパネパッド1を成形型として利用し、その裏側にエポキシ樹脂を流し込み、反応硬化させることによって得られる。

#### 〔コロナ放電処理〕

以上のように構成されたコロナ放電処理装置と電極を使用して樹脂成形品のコロナ放電処理をす

る方法について説明する。

まず、インパネパッド1に成型剤や手作業に起因する汚れ等が付いている場合は有機溶媒で洗浄処理をする。

次いで、第2図、第3図、第5図に示すように対向電極手段Dの上にインパネパッド1を嵌合させて、対向電極63とインパネパッド1の裏面とを当接させる。

排気手段Eを稼働させておいてから、制御ユニットEのスイッチを入れ、電極移動手段BのX、Y、Z軸各移動手段20、30、40をコロナ放電処理のスタート位置にセットした後、高周波印加手段Bを作動させる。このときコロナ放電用電極50の先端と対向電極63間の距離は10mmで、コロナ放電用電極50と対向電極63との間に28KVの高周波が印加される。

前記コロナ放電用電極50の放電先端部52からコロナ放電が発生して、その放電がインパネパッド1に照射され、コロナ放電処理がスタートする。

X、Y、Z軸移動手段20、30、40は制御ユニットEからの信号に基づくサーボモータ25、32、45の回転により移動し、コロナ放電用電極50がインパネパッド1の表面に沿って移動してゆく。

このようにしてインパネパッド1の表面から放電先端部52の先端までの電極間距離 $h$ (mm)とコロナ放電用電極50の移動速度 $v$ (mm/sec)とを種々変化させて、インパネパッド1のコロナ放電処理を行なう。

そして、コロナ放電処理されたインパネパッド1の表面活性の程度を、種々の表面張力を有する試験液体をインパネパッド1の表面に付着させたときの濡れの程度をもって把握する。

この実験では表面張力が54dyne/cmの試験液体で表面が濡れる場合は、インパネパッド1の表面が活性化されているものとされる。

一方、コロナ放電処理されたインパネパッド1の表面に二液型ウレタン接着剤を塗付した後、ポリ塩化ビニル樹脂製表皮のピースを接着させる。

そして、そのビースの剥離試験を実施し、そのビースを剥離するときに要する力をもって、インパネパッド1の表面がどの程度活性化されたかを調べる。

この実験で、4 kg/inの剥離力を加えたときポリ塩化ビニル樹脂ビースが剥離しない場合、インパネパッド1は活性化されているものとする。

以上二つのパラメータの測定結果から、インパネパッド1の表面が活性化されるために必要な表面からコロナ放電用電極の先端までの距離、すなわち、電極間距離 $h$  (mm)と移動速度 $v$  mm/secとの関係を求めてみると、

電極間距離 $h$ が50 mm以下で、しかも、

移動速度 $v$ が500 mm/sec以下

の両方の条件が満たされていなければならないことが判明した。

しかしながら、実際はインパネパッド1を対向電極手段1に固定したとき、その表面の高さがバラツキの範囲で変化するので、平均の表面高さより3 mm粗し、有効処理面積が増えるという観点

から40 mm以下の電極間距離 $h$ を設定しなければならない、又、インパネパッド1の表面を一定以上に活性化する必要がないという観点からコロナ放電用電極50の移動速度 $v$ を10 mm/sec以上に速めて活性化すればよく、又、顕著な表面処理効果を開示するには500 mm/secより遅い速度の300 mm/secが必要である。そして、工業的に好ましい条件は電極間距離 $h$ は5~15 mmで、移動速度 $v$ は100~200 mm/secである。

以上の条件でインパネパッド1をコロナ放電処理すると、ポリプロピレン分子の炭素と水素の結合が一部破壊され、同分子はイオン化又は酸化されて活性化される。

従って、このコロナ放電処理されたインパネパッド1の表面に表皮等を接着する場合、その接着性が向上する等の表面改質効果が発現される。

又、この実施例においては放電先端部52が全体に球形に形成されているので、コロナ放電が一点に集中することなく均一に生ずる。

又、コロナ放電用電極50と対向電極63との間隔が比較的大きくてもコロナ放電が生ずるので、従来の技術ではコロナ放電処理による実際の効果認められないとされていた3次元形状の樹脂成形品に対しても本発明法を適用することができる。

この方法はプラズマ処理法と異なり真空槽、真空ポンプ、配管系統、キャリアガス等が不要で、コロナ放電処理工程の自動化が可能である。

次に、本発明を第一実施例と異なる装置によって具体化した第二実施例を第6図、第7図に基づいて説明する。

この実施例はコロナ放電用電極50を固定して、樹脂成形品1を移動するようにしたものである。

第6図に示すように板状の基台Aに合成樹脂からなる電気絶縁性軸受70が取り付けられ、その軸受70に回転テーブルとしても機能する対向電極63が接合されている。

この対向電極63の上面には電気絶縁板71を介して厚みが3 mmのポリプロピレン製の成形板1が載せられている。

他方、前記基台Aの側部上には上下動かつ左右動可能な支柱72が立てられ、その支柱72の上部にコロナ放電用電極50を支えるための電極支持アーム73が固定されている。

電極支持アーム73はその途中が折り曲げられてコロナ放電用電極50の前記成形板1に対する取付け角 $\theta$ が調整できるようになっている。

コロナ放電用電極50は棒状の被把持部51と、その被把持部51の先端に取り付けられた球状の放電先端部52とから構成されている。コロナ放電用電極50に対しては前記第一実施例に使用されている高周波印加手段B(図示なし)が接続されている。

前記構造の装置により成形板1に対するコロナ放電用電極50の取付け角 $\theta$ を垂直にした場合(90度)、第7図に示すように斜めに傾けた場合(45度)、ほぼ水平にした場合(0度)において、電極間距離 $h$ と成形板1の移動速度 $v$ を種々変化させて、放電出力90~110 Wでコロナ放電処理が施された。

コロナ放電処理がなされた成形板1の表面に54 dyne/cmの表面張力の試験液体を付与した場合、コロナ放電された表面がどの程度の縮をもって濡れたかを示す改質縮は次の通りであった。

表

| 取付け角<br>(度) | 電極間距離<br>(mm) | 移動速度<br>(mm/sec) | 改質縮<br>(mm) |
|-------------|---------------|------------------|-------------|
| 90          | 6~9           | 200              | 60          |
|             | 6~15          |                  | 56          |
|             | 3~15          |                  | 54          |
|             | 6~9           | 150              | 64          |
|             | 6~15          |                  | 55          |
|             | 6~20          |                  | 47          |
|             | 40            |                  | 11          |
|             | 50            |                  | 4           |
|             | 60            |                  | 0           |
|             | 6~15          | 300              | 21          |
|             | 6~15          | 550              | 0           |
| 45          | 6~9           | 200              | 51          |
|             | 6~15          |                  | 43          |
|             | 9~20          | 150              | 64          |
|             |               |                  | 48          |
| 0           | 6~9           |                  | 55          |
|             | 6~20          |                  | 40          |

以上のようにこの実施例でも本発明の電極間距離hが50mm以下で、移動速度vが500mm/sec以下の場合、成形板1の表面改質の効果が認められる。又、コロナ放電用電極50を成形板1に対して傾けてもコロナ放電処理の効果が認められる。

本発明はこれらの実施例に限定されることなく、例えば、次の態様でも実施することができる。

(1) 放電先端部52の曲面形状は球に限定されず、半球でも回転楕円体でもよいが、コロナ放電の均一性からすると球又はほぼ球形状がよい。

(2) 放電先端部52の大きさは半径にして1~10mmで、好ましくは2~4mmである。

半径が1mm未満であると、コロナ放電処理効率が悪く、といって10mmを越えると、集電効率がよくない。

#### 発明の効果

本発明においては放電先端部の曲面がコロナ放電のための集電を誘発して均一かつ長いコロナ放電を安定した状態で発生させるという効果を発揮

する。

コロナ放電用電極の先端が樹脂成形品の表面から50mm以内の距離に設定され、しかも同電極の移動距離が500mm/secと低いので、均一かつ安定した表面改質の効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

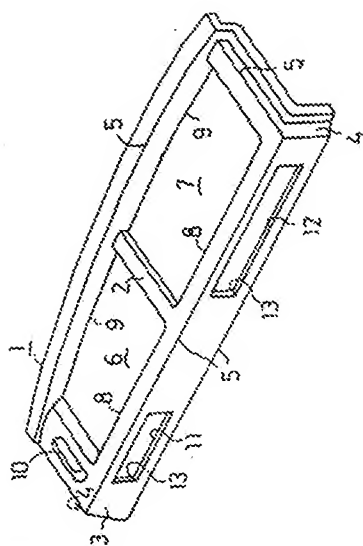
第1図は樹脂成形品の斜視図、第2図はコロナ放電処理装置の正面図、第3図は同装置の側面図、第4図はY軸移動手段の一部上面図、第5図は対向電極手段の側面図、第6図は第二実施例の部分縦断側面図、第7図は同実施例においてコロナ放電電極を傾けた状態を示す部分縦断側面図である。

樹脂成形品1、コロナ放電用電極50、放電先端部52

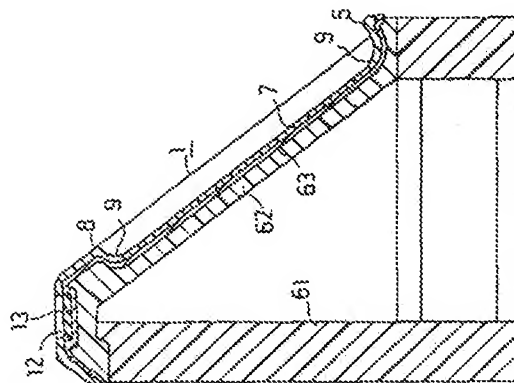
特許出願人 豊田合成 株式会社

代理人 弁理士 恩田 博宣



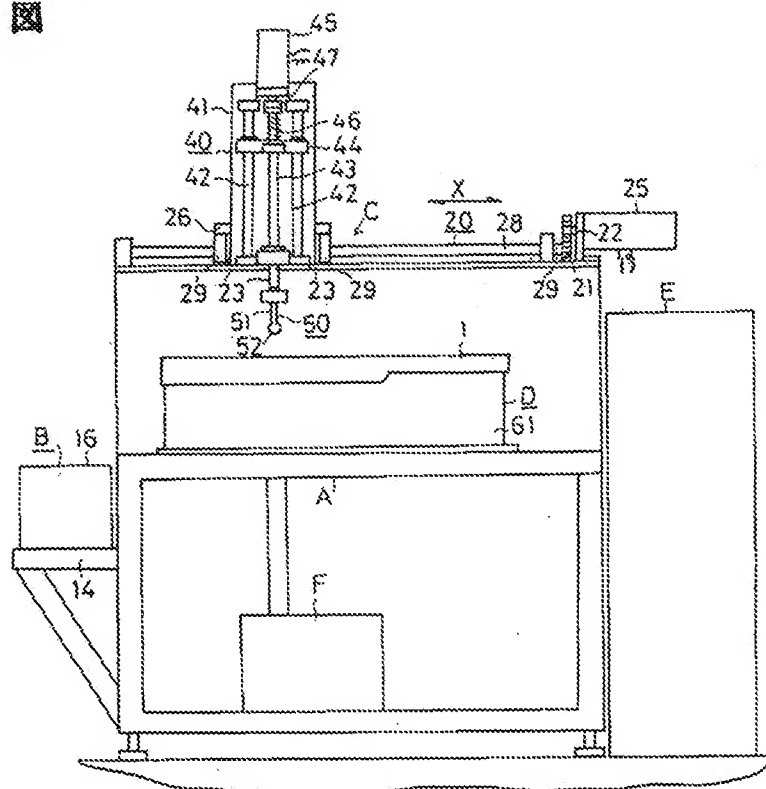


第 1 圖

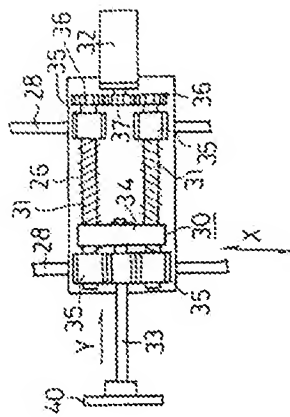


第 5 圖

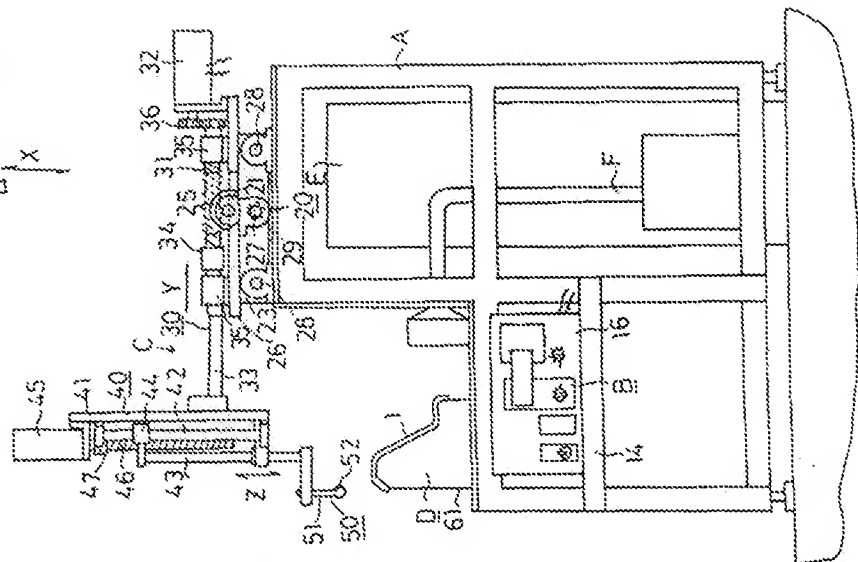
第 2 圖



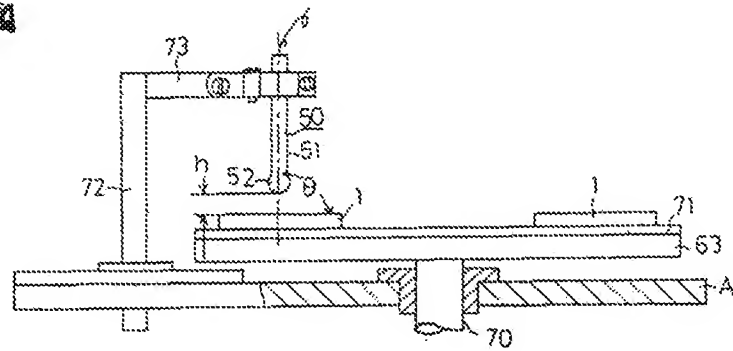
第4図



第3図



第6図



第7図

